THERMARCES PELOPHILUM, ESPECE NOUVELLE DE ZOARCIDAE ASSOCIEE A L'EMISSION DE FLUIDES FROIDS AU NIVEAU DU PRISME D'ACCRETION DE LA BARBADE, OCEAN ATLANTIQUE NORD-OUEST

par

Patrick GEISTDOERFER (1)

RÉSUMÉ. - Un exemplaire d'une espèce nouvelle de poisson Zoarcidae, *Thermarces pelophilum* n. sp. a été capturé, en janvier 1993, par le submersible "Nautile" dans l'océan Atlantique Nord-ouest, au niveau des sorties d'eau froide d'un dôme de boue du prisme d'accrétion de la Barbade (10°19,9'N-58°37,3'W, 1 947 m). Ce poisson diffère des autres espèces de Zoarcidae, mais est proche de *Thermarces cerberus* Rosenblatt & Cohen, 1986, espèce des sources hydrothermales de la dorsale du Pacifique oriental. C'est la première espèce de poisson d'une zone de suintements froids à être décrite. La vaste distribution géographique et bathymétrique des Zoarcidae, et leur importance dans les communautés associées aux fluides hydrothermaux et aux suintements froids, confirment les remarquables facultés adaptatives de cette famille.

ABSTRACT. - *Thermarces pelophilum*, a new species of Zoarcidae from cold seeps of the Barbados accretionary complex, Northwestern Atlantic Ocean.

One specimen of a new species of the family Zoarcidae, *Thermarces pelophilum*, n. sp., has been captured by the submersible « Nautile » (January 1993), on the cold seeps of the Barbados accretionary complex in the Northwestern Atlantic Ocean (10°19.9'N-58°37.3'W, 1,947 m), described herein. It is most closely related to *Thermarces cerberus* Rosenblatt & Cohen, 1986, living on the hydrothermal vents of the East Pacific Rise. It is the first species associated with cold-seep communities to be described. The broad distribution of the Zoarcidae, and its importance in the hydrothermal communities and in the cold-seep benthic communities, indicate the adaptative capacity of this family.

Key-words. - Zoarcidae, *Thermarces pelophilum*, ASW, NW Atlantic Ocean, Barbados, Cold seep, Chemosynthetic communities, New species.

Les poissons sont toujours présents dans les écosystèmes associés aux sites hydrothermaux actifs des zones d'accrétion des océans Pacifique et Atlantique (Cohen et Haedrich, 1983; Geistdoerfer, 1985, 1986, 1988, 1991, 1994a, 1994b, 1996; Rosenblatt et Cohen, 1986; Cohen *et al.*, 1990). Le plus souvent ils sont caractéristiques de l'hydrothermalisme sous-marin, et forment parfois des populations denses.

Dans les zones de subduction au large du Japon, d'importantes sorties d'eau froide ont été observées, entre 3 800 et 6 000 m de profondeur, en 1985, lors de plongées du « Nautile », (Laubier *et al.*, 1986; Otha et Laubier, 1987; Juniper et Sibuet, 1987). Dans une eau ambiante à 1°C, ce fluide n'excède pas 1,1°C. Des communautés animales chimiosynthétiques (oxydation du méthane par les bactéries), dominées par les bivalves *Calyp-*

(1) CNRS, Laboratoire d'Ichtyologie générale et appliquée, Muséum national d'histoire naturelle, 43 rue Cuvier, 75231 Paris cedex 05, FRANCE. [geist@poseidon.ecole-navale.fr]

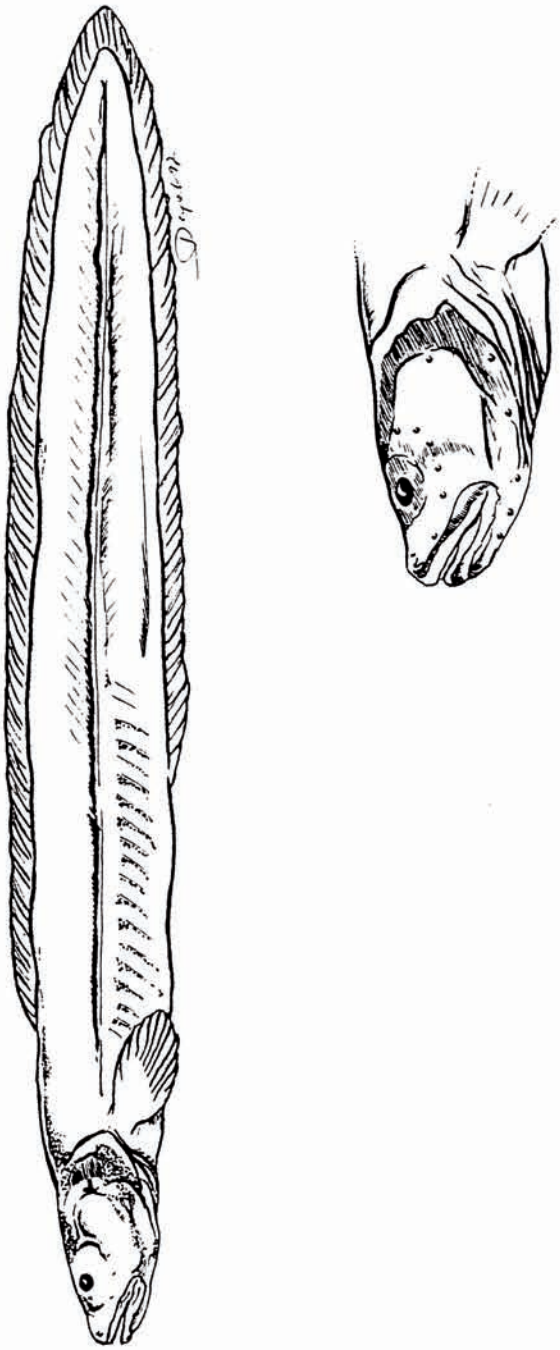

Fig. 1. - *Thermarces pelophilum* n. sp., MNHN 1994-560. Vue latérale gauche de l'holotype (longueur totale: 124 mm; longueur standard: 120 mm) et détail de la tête (dessins de Pascal Deynat). *[Left lateral view of the holotype (total length: 124 mm; standard length: 120 mm) and detail of the head (drawings from Pascal Deynat).]*

togena vivant sur la vase, leur sont associées. Elles présentent des analogies faunistiques avec celles des sites hydrothermaux sans en avoir la luxuriance et la diversité spécifique. Les poissons qui y ont été observés jusqu'ici sont les composants habituels de l'ichtyofaune de la région venant y faire des incursions et s'y nourrir. D'autres communautés chimiosynthétiques existent également en dehors des zones de subduction, sur des marges tectoniquement inactives, notamment dans le golfe du Mexique (Paull *et al.*, 1984; Kennicutt *et al.*, 1985; MacDonald *et al.*, 1989). De nombreux poissons y ont été observés mais ce sont également les composants habituels de l'ichtyofaune de la région qui viennent faire des incursions et se nourrir sur les sites: *Urophycis cirratus*, *Coryphaenoides zaniophorus*, *Nezumia aequalis*, *Chaunax pictus*, *Hoplostethus* sp., etc.

Des poissons blancs très allongés sont des composants de la communauté chimiosynthétique située au niveau du prisme d'accrétion tectonique de la Barbade qui, outre une expulsion de fluides froids, présente un enrichissement des eaux dû à la proximité des embouchures des grands fleuves Orénoque et Amazone. Lors de la campagne d'étude des communautés animales associées à ce prisme, "Diapisud" (décembre 1992 - janvier 1993), à bord du navire océanographique "Nadir" (Gonthier *et al.*, 1994; Olu, 1995; Olu *et al.*, 1995), un exemplaire de cette nouvelle espèce, un Zoarcidae, a été capturé par le submersible "Nautile", grâce à une nasse posée sur le fond au site Orénoque B (10°19,97'N-58°37,30'W; 1 947 m). Ce site est un dôme de boue affecté par l'émission de fluides froids. Ce Zoarcidae est la première espèce associée à des suintements froids à être décrite.

THERMARCES PELOPHILUM N. SP.

Holotype (Fig. 1)

Muséum national d'histoire naturelle, Paris, MNHN 1994-560 (LT: 124 mm; LS: 120 mm).

Diagnose

Zoarcidae du genre *Thermarces* avec 25 vertèbres précaudales et 73 caudales, dont l'origine de la nageoire dorsale est associée à la dixième vertèbre, avec 16 pores céphaliques dont 7 préoperculomandibulaires.

Description

Corps allongé, aplati latéralement et dépourvu d'écailles. Longue nageoire dorsale de 90 rayons, prenant naissance bien en arrière de l'origine de la nageoire pectorale; nageoire anale de 77 rayons, également longue, débutant en arrière de l'anus. Ces deux nageoires confluent avec la nageoire caudale non individualisée, à 12 rayons. Nageoires pectorales à 12 rayons, insérées sur la partie inférieure du corps, juste en arrière des fentes branchiales. Ceinture et nageoires pelviennes absentes. Rayons des nageoires mous, segmentés et ramifiés.

Ligne latérale non visible, ses prolongements céphaliques s'ouvrant par 16 pores: 2 nasaux, 5 suborbitaires, 4 mandibulaires, 3 préoperculaires et 2 postorbitaires (selon la terminologie d'Anderson, 1994).

Tête allongée, aplatie dorsalement; museau arrondi; une paire de petites narines, à tube nasal réduit, situées sur la partie antérieure du museau au-dessus de la lèvre supérieure; yeux petits, bleu foncé, recouverts par la peau, en position dorsale; bouche terminale, sa commissure atteignant le bord antérieur de l'oeil. Fente branchiale réduite, oblique, juste

en avant de l'insertion des nageoires pectorales qu'elle dépasse nettement vers le haut et très légèrement vers le bas. Six rayons branchiostèges. Deux appendices pyloriques simples et courts.

Vertèbres au nombre de 25 précaudales et de 73 caudales (radiographie aux rayons X). Origine de la nageoire dorsale associée à la 10ème vertèbre; origine de la nageoire anale associée à la 25ème vertèbre.

Mensurations. - Les dimensions des différentes parties du corps sont en millimètres et, entre parenthèses, les proportions en pourcentage de la longueur standard (mesures faites sur le spécimen fixé au formol et conservé dans l'alcool 70%).

Longueur de la tête: 20,9 (17,4); largeur de la tête: 8 (6,7); hauteur de la tête à l'occiput: 10 (8,3); hauteur du corps au niveau de l'anus: 11,7 (9,7); largeur du corps: 8 (6,7); ouverture buccale: 6,5 (5,4); longueur du museau: 5 (4,2); diamètre de l'oeil: 1,8 (1,5); largeur interorbitaire: 4 (3,3); distance de la narine à l'oeil: 3 (2,5); distance de l'extrémité du museau à l'anus: 47,8 (39,8); distance prédorsale: 29,2 (24,3); distance préanale: 50 (41,7); distance prépectorale: 19,5 (16,3); longueur des nageoires pectorales: 9,7 (8,1); ouverture branchiale: 6,6 (5,5).

Dentition. - Dents en crochet simple. Un rang irrégulier de grandes et petites dents sur la mâchoire inférieure. Un rang irrégulier bordé antérieurement par quelques dents de plus grande taille, sur la mâchoire supérieure. Dents vomériennes et palatines présentes.

Coloration. - Dans l'alcool 70°, après fixation au formol, le corps et les cavités buccale et branchiale sont blancs. Le péritoine est légèrement pigmenté en noir.

Etymologie

Le nom *pelophilum* dérive des racines grecques "*pelo*" qui signifie boue, et "*philos*" qui signifie "qui aime", le site où ce poisson a été capturé étant un dôme de boue.

Distribution

Thermarces pelophilum n'a été observé qu'à proximité des émissions de fluide froid du prisme d'accrétion de la Barbade, par 1 947 m de profondeur.

DISCUSSION - CONCLUSION

La systématique des Zoarcidae repose en partie sur des études ostéologiques, mais en présence d'un exemplaire unique, et de surcroît de petite taille, il n'est pas possible d'effectuer les dissections nécessaires à ces études, et l'image fournie par la radiographie aux rayons X est insuffisante. L'espèce est donc décrite à partir des seuls caractères qui nous sont accessibles sans détruire ou fortement abîmer le poisson. Ce *Thermarces pelophilum* a été fixé au formol neutralisé puis conservé dans l'alcool 70°; il n'a donc été possible ni d'apprécier la souplesse du corps, ni de savoir si celui-ci était ou non recouvert de mucus, deux caractères du genre *Thermarces*.

Cette espèce vivant sur le prisme d'accrétion de la Barbade ne peut être rattachée à aucune autre espèce de Zoarcidae, mais elle est proche de *Thermarces cerberus* Rosenblatt & Cohen, 1986 (redécrite par Anderson, 1994). Elle présente les caractères du genre *Thermarces*: absence de ceinture et de nageoires pelviennes, de la ligne latérale et d'écailles, tête aplatie et arrondie, nageoires pectorales réduites, 98 vertèbres (92-97 chez *Thermarces*: Anderson, 1994; Geistdoerfer et Seuront, 1995). Néanmoins, *T. pelophilum*

se distingue de *T. cerberus* par le nombre de vertèbres précaudales (25 contre 29 à 32 chez *T. cerberus*: Rosenblatt et Cohen, 1986; Geistdoerfer, 1986; Anderson, 1994; Geistdoerfer et Seuront, 1995), par les caractères méristiques, la hauteur de la tête, la longueur prédorsale et la longueur de la région caudale (46,7 à 54% chez *T. cerberus*: Geistdoerfer et Seuront, 1995).

Le genre *Thermarces* n'est donc pas limité à l'océan Pacifique. *Thermarces pelophilum* comme *Thermarces cerberus* est adapté à un biotope bien particulier riche en composés réduits mais de caractéristiques différentes (hydrogène sulfuré au niveau des sources hydrothermales, méthane sur le prisme d'accrétion de la Barbade). Abstraction faite de la séparation des deux océans Pacifique et Atlantique au niveau de l'Amérique centrale, les sites hydrothermaux de la dorsale du Pacifique oriental et le prisme d'accrétion de la Barbade ne sont éloignés que de quelques milliers de milles nautiques. A l'Eocène, époque de l'apparition des Zoarcidae dans l'océan Pacifique nord, il y a eu continuité des deux océans entre les continents nord et sud américains, ce qui a pu permettre le passage, à ce niveau, des faunes pacifiques vers l'Atlantique, notamment des Zoarcidae (Anderson, 1988). La jonction, au milieu du Miocène, des deux continents américains a isolé les faunes atlantique et pacifique. La dispersion vers l'hémisphère sud des Zoarcidae daterait également du Miocène (Anderson, 1994).

Seules, dans l'état actuel de nos connaissances (Geistdoerfer, 1996), 5 familles de poissons sont associées à l'activité hydrothermale océanique, les Synaphobranchidae (*Thermobiotes mytilogeiton*: Geistdoerfer, 1991), les Zoarcidae (*Thermarces cerberus*: Rosenblatt et Cohen, 1986; Geistdoerfer, 1985, 1986; *Pachycara thermophilum*: Geistdoerfer, 1994a), les Ophidiidae (gen. sp.: Geistdoerfer *et al.*, 1995; Geistdoerfer, 1996), les Bythitidae (*Bythites hollisi*: Cohen *et al.*, 1990) et les Cyclopteridae (*Careproctus hyaleius*: Geistdoerfer, 1994b). La diversité spécifique des poissons des biocoenoses hydrothermales, comme celle des Invertébrés, est donc faible. Les Zoarcidae sont les poissons les plus caractéristiques des communautés hydrothermales. Il en est de même au niveau des suintements froids, avec *Thermarces pelophilum* sur le prisme d'accrétion de la Barbade, et sur l'escarpement de Floride où vivent des Zoarcidae, non encore capturés, « ressemblant » à *Thermarces* (Paull *et al.*, 1984; Anderson, 1989). La famille des Zoarcidae présente de remarquables facultés d'adaptation. Sa distribution géographique s'étend de l'océan Arctique à l'océan Antarctique et elle a colonisé aussi bien les eaux néritiques froides et tempérées que les eaux profondes, y compris celles qui sont enrichies en composés réduits grâce aux fluides hydrothermaux ou froids.

Remerciements. - Je remercie M.J. Faugères (Université de Bordeaux 1), chef de la mission "Diapisud" et Mme Fiala-Medioni (Université de Paris 6), responsable du programme biologie, ainsi que le Centre National de Tri d'Océanographie Biologique (IFREMER Brest) de nous avoir confié l'étude de ce poisson; je remercie également Pascal Deynat, pour les dessins de la figure 1.

RÉFÉRENCES

ANDERSON M.E., 1988. - Studies on the Zoarcidae (Teleostei: Perciformes) of the Southern Hemisphere. I. The Antarctic and Subantarctic regions. *Biol. Antarct. Seas, 19, Antarctic Res. Ser.*, 47: 59-113.

ANDERSON M.E., 1989. - Review of the eelpout genus *Pachycara* Zugmayer, 1911 (Teleostei: Zoarcidae), with description of six new species. *Proc. Calif. Acad. Sci.*, 46: 221-242.

ANDERSON M.E., 1994. - Systematics and osteology of the Zoarcidae (Teleostei: Perciformes). *Ichthyol. Bull. J.L.B. Smith Inst. Ichthyol.*, 60: 1-120.

ARNULF I., MEUNIER F. & P. GEISTDOERFER, 1987. - Ostéologie de *Thermarces cerberus*, Rosenblatt et Cohen, 1986, Zoarcidae des sources hydrothermales du Pacifique est, suivie d'une discussion sur sa classification. *Cybium*, 11(2): 141-158.

COHEN M. & R.L. HAEDRICH, 1983. - The fish fauna of the Galapagos thermal vent region. *Deep-Sea Res.*, 30: 371-379.

COHEN D.M., ROSENBLATT R.H. & H.G. MOSER, 1990. - Biology and description of a bythitid fish from deep-sea thermal vents in the tropical eastern pacific. *Deep-Sea Res.*, 37: 267-283.

GEISTDOERFER P., 1985. - Systématique, écologie et distribution d'un poisson Zoarcidae associé à des sites d'hydrothermalisme actif de la ride du Pacifique oriental. *C.R. Acad. Sci. Paris*, 301, sér. 3: 305-368.

GEISTDOERFER P., 1986. - Nouvelles captures et redescription d'un poisson Zoarcidae (Pisces, Perciformes, Zoarcoidei) des sites hydrothermaux de la ride du Pacifique oriental. *Bull. Mus. natl Hist. nat.*, Paris, 8: 969-980.

GEISTDOERFER P., 1988. - Les peuplements ichthyologiques liés aux sites hydrothermaux et vivant à leur périphérie. *Oceanol. Acta*, n°sp.: 125-130.

GEISTDOERFER P., 1991. - Ichthyofaune associée à l'hydrothermalisme océanique et description de *Thermobiotes mytilogeiton*, nouveau genre, nouvelle espèce de Synaphobranchidae (Pisces, Anguilliformes). *C.R. Acad. Sci. Paris*, 312, sér. 3: 91-97.

GEISTDOERFER P., 1994a. - *Pachycara thermophilum*, une nouvelle espèce de poisson Zoarcidae des sites hydrothermaux de la dorsale médio-atlantique. *Cybium*, 18(2): 109-115.

GEISTDOERFER P., 1994b. - *Careproctus hyaleius*, nouvelle espèce de poisson Cyclopteridae (Liparinae) de l'écosystème hydrothermal de la dorsale de l'océan Pacifique oriental (23°N). *Cybium*, 18(3): 325-333.

GEISTDOERFER P., 1996. - L'ichthyofaune des écosystèmes associés à l'hydrothermalisme océanique: état des connaissances et résultats nouveaux. *Oceanol. Acta*, 19(5): 539-548.

GEISTDOERFER P., AUZENDE J.M., BALLU V., BATIZA R., BIDEAU D., CORMIER M.-H., FOUQUET Y., LAGABRIELLE Y., SINTON J. & P. SPAEDA, 1995. - Hydrothermalisme et communautés animales associées sur la dorsale est Pacifique entre 17°S et 19°S (campagne Naudur, décembre 1993). *C.R. Acad. Sc. Paris*, 319, sér. 2a: 47-54.

GEISTDOERFER P. & L. SEURONT, 1995. - Redescription et étude de la biologie de *Thermarces cerberus* (Zoarcidae) des zones hydrothermales actives de la dorsale du Pacifique oriental. *Cybium*, 19(2): 167-178.

GONTHIER E., FAUGERES J.C., BOBIER C., GRIBOULARD R., HUYGHE P., MASSE L. & C. PUJOL, 1994. - Le prisme d'accrétion tectonique Sud-Barbade. *Aquitaine Océan*, 1: 1-105.

JUNIPER S.K. & M. SIBUET, 1987. - Cold seep benthic communities in the Japan subduction zones: spatial organization, trophic, strategies and evidence for temporal evolution. *Mar. Ecol. Progr. Ser.*, 40: 115-126.

KENNICUTT II M.C., BROOKS J.M., BIDIGARE R.R., FAY R.R., WADE T.L. & T.J. McDONALD, 1985. - Vent-type taxa in a hydrocarbon seep region on the Louisina slope, *Nature*, 317: 351-353.

LAUBIER L., OTHA S. & M. SIBUET, 1986. - Découverte des communautés animales profondes durant la campagne franco-japonaise KAIKO de plongées dans les fosses de subduction autour du Japon. *C.R. Acad. Sci. Paris*, 303, sér. 3: 25-29.

MacDONALD I.R., BOLAND G.S., BAKER J.S., BROOKS J.M., KENNICUTT II M.C. & P.R. BIDIGARE, 1989. - Gulf of Mexico hydrocarbon seep communities. 2. Spatial distribution of seep organisms and hydrocarbons at Bush Hill. *Mar. Biol.*, 101: 235-247.

OLU K.S., 1995. - Composition faunistique des communautés associées à l'émission de fluides froids. *In:* Dynamique de l'Écosystème hydrothermal (Segonzac M., ed.), p. 13. IFREMER (Résumé).

OLU K.S., LANCE S., SIBUET M. & A. FIALA-MEDIONI, 1995. - Chemosynthetic communities sustained by fluid expulsion on the Barbados accretionnary complex. *In:* Dynamique de l'Écosystème hydrothermal (Segonzac M., ed.), p. 13. IFREMER (Résumé).

OTHA S. & L. LAUBIER, 1987. - Deep biological commmunities in the subduction zone of Japan from bottom photographs taken during "Nautile" dives in the Kaiko project. *Earth Planet. Sci. Lett.*, 83: 329-342.

PAULL C.K., HECKER B., COMMEAU R., FREEMAN-LYNDE R.P., NEUMANN W.P., CORSO S., GOLUBIC S., HOOK J.E., SIKES E. & J. CURRAY, 1984. - Biological communities at the Florida Escarpment resemble hydrothermal vent taxa. *Science*, 226: 965-967.

ROSENBLATT R.H. & D.M. COHEN, 1986. - Fishes living in deep sea thermal vents in the tropical eastern Pacific with description of a new genus and two new species of eelpouts (Zoarcidae). *Trans. San Diego Soc. Nat. Hist.*, 21(4): 71-79.

Reçu le 28.01.1997.
Accepté pour publication le 10.11.1998.